การทดสอบพืชอาหารของเพลี้ยจักจั่น *Matsumuratettix hiroglyphicus* (Matsumura) พาหะนำโรคใบขาวอ้อย

Host plant testing for leafhopper *Matsumuratettix hiroglyphicus* (Matsumura) vector of sugarcane white leaf disease

สุกฤตา อนุตระกูลชัย[1], จุรีมาศ วังคีรี[1] และ ยุพา หาญบุญทรง[1*]

Sukritta Anutrakunchai[1], Jureemart Wangkeeree[1] and Yupa Hanboonsong[1*]

บทคัดย่อ: โรคใบขาวอ้อยเกิดจากเชื้อสาเหตุ Phytoplasma ซึ่งมีเพลี้ยจักจั่น *Matsumuratettix hiroglyphicus* (Matsumura) เป็นแมลงพาหะนำโรค นอกจากอ้อยที่เป็นพืชอาหารหลักของแมลงชนิดนี้แล้ว ในปัจจุบันยังไม่มีรายงานชนิดของพืชอาหารชนิดอื่น ซึ่งอาจเป็นแหล่งอาศัยของแมลงพาหะและเชื้อสาเหตุโรค ดังนั้น การศึกษาจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบหาพืชอาหารชนิดอื่นนอกเหนือจากอ้อย โดยใช้วัชพืช 11 ชนิด เปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมคืออ้อยอย่างเดียว และไม่มีพืช ผลการทดลอง พบว่าการเลี้ยงเพลี้ยจักจั่นด้วยหญ้าแพรก (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.)ทำให้ แมลงพาหะมีชีวิตแตกต่างจากวัชพืชชนิดอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีชีวิตรอดนาน 7.06±1.82 รองลงมาคือ การเลี้ยงด้วยหญ้าเจ้าชู้ (*Chrysopogon aciculatus* (Retz.) Trin.) หญ้ารัดเขียด (*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.) และหิ่งแม่น (*Crotalaria striata* DC.) ซึ่งทำให้แมลงมีอายุอยู่รอดได้นาน 2.20±1.30, 1.80±1.64 และ 1.40±1.14 วัน ตามลำดับ และจากการทดสอบการเจริญเติบโตของ *M. hiroglyphicus* เมื่อเลี้ยงด้วยหญ้าแพรกเปรียบเทียบกับอ้อยซึ่งเป็นพืชอาหารหลัก พบว่าเพลี้ยจักจั่นสามารถเจริญได้ตั้งแต่ระยะตัวอ่อนจนถึงตัวเต็มวัย โดยเริ่มเลี้ยงตั้งแต่ระยะไข่ ซึ่งในระยะตัวอ่อนวัยที่ 1-5 ใช้เวลาเจริญเติบโตใกล้เคียงกับอ้อย แต่ระยะตัวเต็มวัยใช้เวลาเพียง 2.00±2.55 วัน และมีอัตราการรอดชีวิตในระยะไข่และระยะตัวอ่อนวัยที่ 1-5 เป็น 94%, 90%, 76%, 56%, 38% และ 24% ตามลำดับ และเจริญเป็นตัวเต็มวัยเพียง 10% ตัวเต็มวัย ไม่มีการวางไข่บนหญ้าแพรก ทำให้ไม่สามารถแพร่ขยายพันธุ์ได้บนหญ้าแพรก ส่วนการเลี้ยงบนต้นอ้อยเพลี้ยจักจั่นมีการเจริญเติบโตและสามารถขยายพันธุ์ได้ตามปกติ ดังนั้นจึงยังไม่พบพืชอาหารรองของแมลงพาหะชนิดนี้ ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าแมลงพาหะ *M. hiroglyphicus* มีความจำเพาะเจาะจงกับอ้อยและกับเชื้อไฟโตพลาสมาโรคใบขาวอ้อยเท่านั้น

คำสำคัญ: โรคใบขาวอ้อย, เพลี้ยจักจั่น *Matsumuratettix hiroglyphicus* (Matsumura), วัชพืช

ABSTRACT: Sugarcane white leaf (SCWL) disease is caused by phytoplasma and transmitted by leafhopper *Matsumuratettix hiroglyphicus* (Matsumura). Apart from sugarcane, other plants have not been reported as host plants for this leafhopper vector. Therefore, the objective of this experiment was to evaluate unknown host plants for *M. hiroglyphicus*. Eleven kinds of weed species were tested the survival rate of adult leafhoppers compared with positive (sugarcane plant) and negative (without plant) controls . The results showed that the leafhopper vector fed on the Bermuda grass (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) had the longest significant survival time of 7.06 ± 1.82 days followed by feeding on the Gold beard grass (*Chrysopogon aciculatus* (Retz.) Trin.), the Lesser fimbristylis (*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.) and the Striped crotalaria (*Crotalaria striata* DC.) with survival time of 2.20 ± 1.30, 1.80 ± 1.64 and 1.40 ± 1.14 days, respectively. Therefore, the Bermuda grass was selected for rearing the leafhopper vector compared to its sugarcane host plant. The results showed that the leafhopper could survive on Bermuda grass form egg to adult and the survival rate from egg stage, nymphs stage 1-5 were 94%, 90%, 76%, 56% ,38% and 24%.

[1] ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น, 40002
Department of Plant Science and Agricultural Resources, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002

* Corresponding author: yupa_han@kku.ac.th

In addition, female leafhoppers did not lay their eggs or produced any offspring on this grass, while they were able to lay their eggs and produce their offspring on sugarcane host plants. According to these results, none of the plants tested, except sugarcane is a host plant for *M. hiroglyphicus*. It might be because of host-plant specificity between the leafhopper and sugarcane plants as well as phytoplasma pathogen or the unidentified others host plants.
Keywords: *Matsumuratettix hiroglyphicus* (Matsumura), Sugarcane white leaf phytoplasma, Weeds reservoir

บทนำ

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย สามารถนำมาทำประโยชน์ได้หลายอย่าง อาทิเช่น น้ำตาลเกร็ด อาหารสัตว์ เยื่อกระดาษ ปาร์ติเกิลบอร์ด แอลกอฮอล์ เอทานอล และโรงไฟฟ้าชีวมวล เป็นต้น แต่การปลูกอ้อยมักประสบปัญหาโรคใบขาว สาเหตุเกิดจากเชื้อไฟโตพลาสมา ซึ่งมีเพลี้ยจักจั่น *Matsumuratettix hiroglyphicus* (Matsumura) เป็นแมลงพาหะ (Chen, 1974; Hanboonsong, et al., 2002) ส่งผลให้ผลผลิตอ้อยลดลงอย่างมาก กรมวิชาการเกษตร (2547) ได้ให้คำแนะนำในการป้องกันกำจัดโรคหลายวิธี เช่น การขุดและเผาอ้อยที่เป็นโรคทิ้ง แช่ท่อนพันธุ์ก่อนปลูกด้วยน้ำอุ่น 52 °C นาน 2 ชั่วโมง เลื่อนเวลาปลูกเพื่อลดการติดเชื้อจากแมลงพาหะ กำจัดวัชพืชรอบๆ แปลงเพื่อทำลายแหล่งอาศัยของแมลงพาหะนำโรคใบขาว รวมทั้งปลูกพืชหมุนเวียนหรือปลูกพืชบำรุงดิน และใช้ท่อนพันธุ์ปลอดโรค ซึ่งวิธีการต่างๆ นี้ยังไม่สามารถป้องกันและกำจัดการแพร่ระบาดของโรคนี้ได้ และพบว่าในปัจจุบันโรคใบขาวยังคงแพร่ระบาดและรุนแรงมากขึ้นในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น จังหวัดขอนแก่น และอุดรธานี เป็นต้น (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2554) การลดปริมาณของแมลงพาหะ จึงเป็นเป้าหมายสำคัญอย่างหนึ่งในการลดการแพร่ระบาดของเชื้อสาเหตุโรค ดังนั้น การหาพืชอื่นๆที่เป็นอาหารหรือเป็นที่อยู่อาศัยของแมลงพาหะนอกจากอ้อย รวมทั้งอาจเป็นพืชอาศัยของเชื้อไฟโตพลาสมาด้วย อาจทำให้ช่วยลดการแพร่ระบาดของแมลงพาหะและเชื้อสาเหตุโรคได้ แต่ในปัจจุบัน ยังไม่มีรายงานว่าวัชพืชหรือพืชชนิดใดบ้างที่เป็นแหล่งพักอาศัยและแหล่งอาหารของเพลี้ยจักจั่น *M. hiroglyphicus*

ดังนั้น การศึกษานี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบชนิดของวัชพืชที่อาจเป็นแหล่งพักอาศัยและเป็นพืชอาหารของแมลงพาหะนำโรคใบขาวอ้อย และเพื่อให้ได้แนวทางในการกำจัดวัชพืชในแปลงอ้อยและลดปริมาณของแมลงพาหะได้อย่างถูกต้อง

วิธีการศึกษา

การทดสอบหาชนิดพืชอาหารของเพลี้ยจักจั่น *M. hiroglyphicus*

เก็บรวบรวมวัชพืชจากแปลงอ้อยเกษตรกร 11 ชนิด ซึ่งเป็นวัชพืชที่พบได้ทั่วไปในแปลงอ้อย ได้แก่ หญ้ารัดเขียด (*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl.) สาบแร้งสาบกา (*Ageratum conyzoides* Linn.) พรงกลมใหญ่ (*Scirpus juncoides* Roxb.) หญ้าแพรก (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) หญ้ามาเลเซีย (*Axonopus compressus* (SW.) Beauv.) หญ้าแห้วหมู (*Cyperus rotundus* L.) หญ้าดอกขาว (*Leptochloa chinensis* L.) หิ่งแม่น (*Crotalaria striata* DC.) ถั่วฮามาต้า (*Stylosanthes hamata* cv. Verano.) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv.) และ หญ้าเจ้าชู้ (*Chrysopogon aciculatus* (Retz.) Trin.) (**Figure 1**) เพื่อทดสอบพืชอาศัยของเพลี้ยจักจั่น *M. hiroglyphicus* วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมมี 2 กลุ่ม คือ ต้นอ้อยเป็นพืชอาหารหลัก (positive control) และกระถางบรรจุดินเปล่าที่ไม่มีต้นพืช (Negative control) นำพืชอาหารแต่ละชนิดที่มีอายุและขนาดต้นใกล้เคียงกันปลูกในกระถางขนาด 6 นิ้ว ชนิดละ 5 กระถางๆ ละ 3-5 ต้น ดูแลให้ต้นพืชฟื้นตัวโดยการรดน้ำและวางในที่ที่มีแสงแดด ใช้เวลาประมาณ 3 สัปดาห์ และเก็บรวบรวมเพลี้ยจักจั่นลายจุดสีน้ำตาล *M. hiroglyphicus* โดยให้กับดักแสงไฟช่วงเวลา 18:00-20:00 น. จากแปลงอ้อยของเกษตรกร อ.โนนสะอาด จ.อุดรธานี หลังจากนั้นนำเพลี้ยจักจั่น *M. hiroglyphicus* ปล่อยลงในกระถางพืช

อาศัยชนิดต่างๆ กระถางละ 5 ตัว และปล่อยในกระถางที่มีต้นอ้อยและกระถางที่ไม่มีต้นพืชเป็นกลุ่มควบคุม เช่นเดียวกันกับพืชอื่นๆ บันทึกอัตราการรอดชีวิตของแมลงพาหะทุกวัน และวิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรม SAS (Statistical Analysis Software) version 9.1

การเจริญเติบโตและวางไข่ของเพลี้ยจักจั่น *M. hiroglyphicus* ในอ้อยและหญ้าแพรก

การทดลองแบ่งเป็น 2 ชุด คือชุดที่ 1 ทดสอบการเจริญเติบโตของเพลี้ยจักจั่น *M. hiroglyphicus* ในอ้อยและหญ้าแพรก ซึ่งหญ้าแพรกเป็นชนิดของวัชพืชที่เพลี้ยจักจั่นสามารถมีชีวิตอยู่รอดนานที่สุด โดยนำไข่เพลี้ยจักจั่น *M. hiroglyphicus* วางลงบนทรายใกล้กับพืชอาหารคืออ้อยและหญ้าแพรกที่อยู่ในจานทดลองพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว จำนวน 1 ฟอง/หนึ่งจานทดลอง การทดลองมี 50 ซ้ำ/พืชอาหาร ทำการบันทึกระยะการเจริญเติบโต อัตราการรอดชีวิต อัตราการตายของเพลี้ยจักจั่นทุกวัน และเปลี่ยนพืชอาหารในจานพลาสติกวันเว้นวัน และวิเคราะห์ผลทางสถิติแบบ t-test (independent groups) โดยใช้โปรแกรม SAS (Statistical Analysis Software) version 9.1

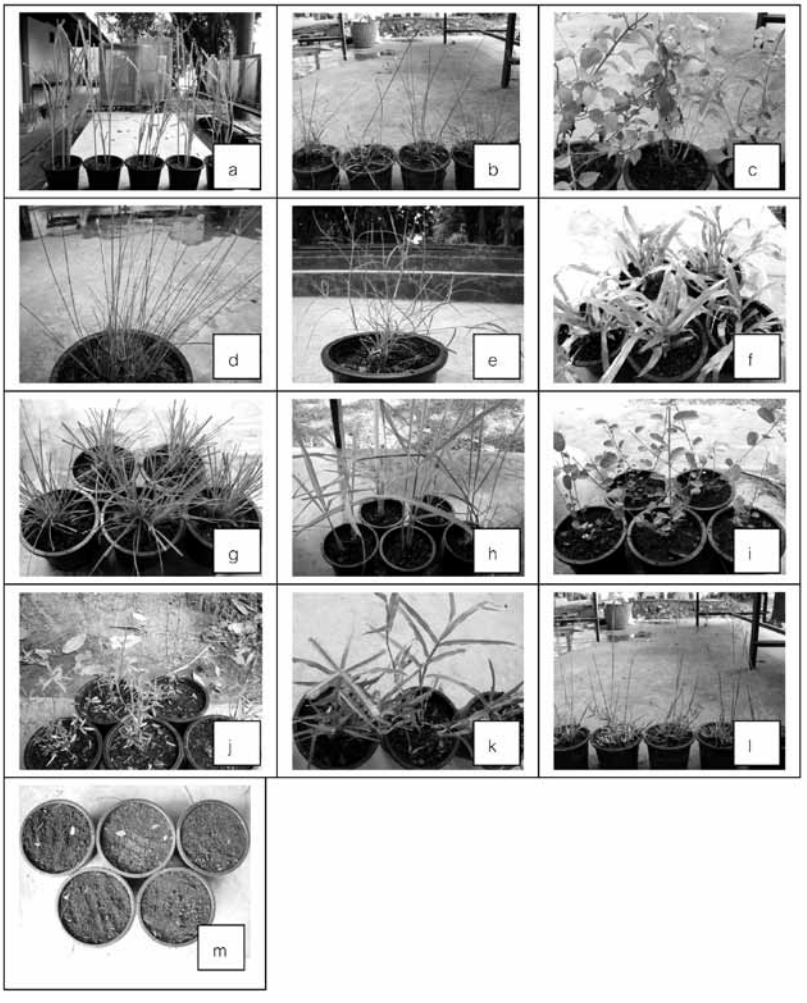

Figure 1 Twelve kinds of host plant including (a) Sugarcane (Positive control) (b)*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl. (c)*Ageratum conyzoides* Linn. (d)*Scirpus juncoides* Roxb. (e)*Cynodon dactylon* (L.) Pers. (f) *Axonopus compressus* (SW.) Beauv. (g)*Cyperus rotundus* L. (h)*Leptochloa chinensis* L. (i)*Crotalaria striata* DC. (j)*Stylosanthes hamata* cv. Verano. (k)*Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv. (l)*Chrysopogon aciculatus* (Retz.) Trin. (m) no plant pots as a negative control.

การทดลองชุดที่ 2 ทดสอบการผสมพันธุ์และการวางไข่ของเพลี้ยจักจั่นเมื่อเลี้ยงด้วยต้นอ้อยและหญ้าแพรก โดยเตรียมต้นอ้อยและหญ้าแพรกปลูกในกระถางจำนวนอย่างละ 5 กระถาง และนำตัวเต็มวัยของเพลี้ยจักจั่นที่เก็บตัวอย่างมาจากแปลงอ้อย ทั้งเพศผู้และเพศเมียปล่อยในกระถางต้นอ้อยและหญ้าแพรกจำนวนกระถางละ 5 คู่ แล้วบันทึกการวางไข่และการฟักเป็นตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นทุกๆ 5 วัน

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การทดสอบชนิดพืชอาหารของเพลี้ยจักจั่น *M. hiroglyphicus*

การเลี้ยงเพลี้ยจักจั่น *M. hiroglyphicus* บนต้นอ้อยพบว่าเพลี้ยจักจั่นมีชีวิตรอดนาน 46.60±1.34 วัน การทดสอบการเลี้ยงเพลี้ยจักจั่น *M. hiroglyphicus* บนวัชพืช 11 ชนิด พบว่าเมื่อเลี้ยงด้วยหญ้าแพรกทำให้เพลี้ยจักจั่น มีชีวิตรอดชีวิต ยาวนานที่สุดคือ 7.60±1.82 วัน ส่วนในกระถางบรรจุดินพบว่าเพลี้ยจักจั่นตายภายใน 24 ชั่วโมง (**Table 1**) การรอดชีวิตของเพลี้ยจักจั่น *M. hiroglyphicus* บนหญ้าแพรกสูงที่สุดเนื่องจากหญ้าแพรกอยู่ในวงศ์ Poaceae เช่นเดียวกับอ้อย สอดคล้องกับ Yang and Pan (1970) ซึ่งรายงานว่าตัวอ่อนวัย 5 ของเพลี้ยจักจั่น *M. hiroglyphicus* สามารถมีชีวิตอยู่รอดบนหญ้าแพรกได้นานที่สุด (Yang & Pan, 1970; ชุตินันท์, 2541)

การเจริญเติบโตและวางไข่ของเพลี้ยจักจั่น *M. hiroglyphicus* ในอ้อยและหญ้าแพรก

ผลการทดลองชุดที่ 1 พบว่าเพลี้ยจักจั่นที่เลี้ยงด้วยหญ้าแพรกสามารถเจริญเติบโตจากระยะไข่ถึงระยะตัวเต็มวัยได้ และการเจริญเติบโตของเพลี้ยจักจั่นระยะตัวอ่อนวัย 1-5 ใช้เวลาประมาณ 10.13±6.28 วัน ซึ่งใช้เวลาน้อยกว่าการเลี้ยงด้วยอ้อยที่ใช้เวลาประมาณ 13.92±4.01 วัน และระยะตัวเต็มวัยที่เลี้ยงด้วยหญ้าแพรกมีชีวิตอยู่ได้เพียง 2.00±2.55 วัน ไม่สามารถผสมพันธุ์และวางไข่รุ่นต่อไปได้ แต่ระยะตัวเต็มวัยของเพลี้ยจักจั่นที่เลี้ยงด้วยอ้อยมีชีวิตอยู่ได้นานถึง 45.00±9.20 วัน และสามารถผลิตไข่ในรุ่นต่อไปได้ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการเลี้ยงด้วยหญ้าแพรก (**Table 2**)

Table 1 Survival rate of adult leafhopper *Matsumuratettix hiroglyphicus* feeding on different tested plants

Plant species	Survival rate of *M. hiroglyphicus* (days ± SD)
Positive control (sugarcane)	46.60±1.34 a [1/]
Cynodon dactylon (L.) Pers.	7.60±1.82 b
Chrysopogon aciculatus (Retz.) Trin.	2.20±1.30 c
Fimbristylis miliacea (L.) Vahl.	1.80±1.64 cd
Crotalaria striata DC.	1.40±1.14 cd
Leptochloa chinensis L.	1.20±1.10 cd
Dactyloctenium aegyptium (L.) P. Beauv.	1.20±1.10 cd
Scirpus juncoides Roxb.	1.20±1.30 cd
Ageratum conyzoides Linn.	1.20±0.84 cd
Stylosanthes hamata cv. Verano.	1.00±1.73 cd
Cyperus rotundus L.	0.80±1.30 cd
Axonopus compressus (SW.) Beauv.	0.20±0.45 d
Negative control (no plant)	0.00±0.00 d
F-test	**
C.V.(%)	24.59

[1/] Means followed by the same letter in a column are highly significantly different according to DMRT

Table 2 Stages of development of *Matsumuratettix hiroglyphicus* reared with sugarcane and *Cynodon dactylon* (L.) Pers.

Stage	Development of *M. hiroglyphicus* (days ± SD)		Pr > F
	C. dactylon (L.) Pers.	sugarcane	
Egg	2.83±2.06 a	2.45±1.41 a	0.0826[1/]
Nymph 1 instar	3.09±1.22 a	3.00±0.77 a	0.0796
Nymph 2 instar	2.92±1.52 a	3.49±1.40 a	0.9869
Nymph 3 instar	3.00±1.67 a	3.16±1.18 a	0.0896
Nymph 4 instar	3.32±1.89 a	3.52±1.47 a	0.0814
Nymph 5 instar	4.92±2.64 a	1.95±1.56 b	0.0086
Total nymph	10.13±6.28 b	13.92±4.01 a	0.0027
Adult	2.00±2.55 b	45.00 ± 9.20 a	0.0013

[1/] Means within a row not followed by the same letter of variance are highly significantly different (P<0.01), significantly different (P<0.05) and non significantly different (P>0.05) by t-test (independent groups).

การทดสอบการมีรอดชีวิตจากระยะไข่ถึงระยะตัวเต็มวัยระหว่างพืชอาศัยทั้งสองชนิด พบว่า เพลี้ยจักจั่นที่เลี้ยงด้วยหญ้าแพรกตั้งแต่ระยะตัวอ่อนมีอัตราการรอดลดลงอย่างต่อเนื่องจนถึงระยะตัวเต็มวัย ดังนี้ คือ 94%(ไข่), 90%(วัย1), 76%(วัย2), 56%(วัย3), 38%(วัย4) และ 24%(วัย5) ตามลำดับ และมีการรอดชีวิตเป็นตัวเต็มวัยเพียง 10% ในขณะที่เลี้ยงด้วยอ้อยมีการรอดชีวิต คือ 98% (ไข่), 96% (วัย1), 90% (วัย2), 90% (วัย3), 88% (วัย4) และ 86% (วัย5) ตามลำดับ และมีการรอดชีวิตเป็นตัวเต็มวัย 84 % (**Figure 2**)

การทดลองชุดที่ 2 ทดสอบการผสมพันธุ์และวางไข่ของเพลี้ยจักจั่น *M. hiroglyphicus* ในอ้อยและหญ้าแพรก พบว่าเพลี้ยจักจั่น *M. hiroglyphicus* ไม่สามารถแพร่ขยายพันธุ์ได้เมื่อเลี้ยงด้วยหญ้าแพรก แตกต่างจากรายงานการศึกษาเกี่ยวกับเพลี้ยจักจั่นนำเชื้อไฟโตพลาสมาและพืชอาหารของ Munyaneza and Upton (2005) ซึ่งพบว่าเพลี้ยจักจั่น *Circulifer tenellus* พาหะนำเชื้อไฟโตพลาสมาสาเหตุโรคดอกเขียว virescence ในผัก สามารถอาศัยและมีชีวิตรอด รวมทั้งสามารถผสมพันธุ์ วางไข่ และแพร่ขยายพันธุ์ ได้ในพืชอาศัยหลายชนิด เช่น ต้นบีท หัวไชเท้าและมันฝรั่ง เป็นต้น

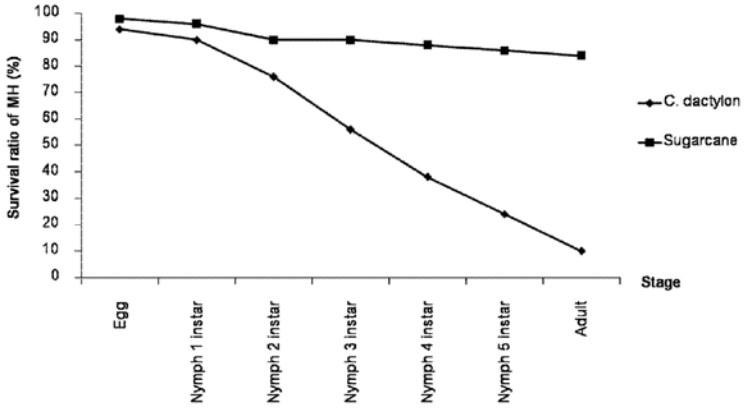

Figure 2 Survival rate of *Matsumuratettix hiroglyphicus* feeding on sugarcane and *Cynodon dactylon* (L.)Pers

แก่นเกษตร 40 ฉบับพิเศษ 3 : 281-286 (2555).

สรุป

การทดสอบพืชอาหารโดยใช้วัชพืช 11 ชนิด พบว่าแมลงพาหะมีชีวิตรอดนานที่สุดเมื่อเลี้ยงด้วยหญ้าแพรก ซึ่งแตกต่างจากวัชพืชชนิดอื่นๆเพราะอยู่ในวงศ์ Poaceae เช่นเดียวกับอ้อย รองลงมาคือ หญ้าเจ้าชู้ หญ้ารัดเขียด และหิ่งแม่น เพลี้ยจักจั่น *M. hiroglyphicus* สามารถเจริญได้ตั้งแต่ระยะตัวอ่อนจนถึงตัวเต็มวัย แต่ในระยะตัวเต็มวัยมีชีวิตอยู่ไม่ถึง 5 วัน จึงไม่สามารถแพร่ขยายพันธุ์ได้เมื่อเปรียบเทียบกับอ้อยที่มีชีวิตอยู่นานประมาณ 50 วัน ฉะนั้น ยังไม่พบวัชพืชที่เป็นพืชอาหารรองของแมลงพาหะชนิดนี้ ซึ่งเป็นไปได้ว่าแมลงพาหะ *M. hiroglyphicus* อาจมีความจำเพาะเจาะจงกับอ้อยเท่านั้น ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมในวัชพืชชนิดอื่นที่อยู่ในตระกูลใกล้เคียงกับอ้อย

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการลำดับที่ 9/2547 อ้อย. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ

ชุตินันท์ ชูสาย. 2541. การตรวจสอบและแยกชนิดของเชื้อไฟโตพลาสมาสาเหตุโรคใบขาวอ้อย ในอ้อยและแมลงพาหะโดยเทคนิคด้านชีวโมเลกุล. วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2554. วารสารวิชาการ รายงานพื้นที่ปลูกอ้อย ปีการผลิต 2553/54. สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย

Chen, C.T. 1974. Sugarcane white leaf disease in Thailand and Taiwan. Sugarcane Pathologists' Newsletter.

Hanboonsong, Y., C. Choosai, S. Panyim and S. Damak. 2002. Transovarial transmission of sugarcane white leaf phytoplasma in the insect vector *Matsumuratettix hiroglyphicus* (Matsumura). Insect Molec. Biol. 11(1): 97-103.

Munyaneza, J.E. and J.E. Upton. 2005. Beet leafhopper (Hemiptera: Cicadellidae) settling behavior, survival and reproduction on selected host plants. J. Econ. Entomol. 98(6): 1824-1830.